



Consejería de
Agricultura y Desarrollo Rural



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europeo Iniciativa en las zonas rurales

JUNTA DE EXTREMADURA

POLITÉCNICA

***Aspectos técnicos para la delimitación
de vías pecuarias:
actualización de procedimientos***

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

28 de octubre de 2010



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

www.upm.es

Aspectos técnicos para la delimitación de vías pecuarias: actualización de procedimientos

1. Antecedentes: I Congreso de
VVPP (Madrid, Mayo de 2005)

Sesión temática: técnicas para
la determinación de VP

Conclusiones generales y
específicas

2. Actualización de Procedimientos:
II Congreso (Cáceres, Octubre de
2010)

Objetivos

Metodología

Resultados

Discusión y nuevas propuestas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es





I CONGRESO NACIONAL DE VÍAS PECUARIAS

Sesión Temática: "Aspectos técnicos para la determinación de Vías Pecuarias"

1. Antecedentes: I
Congreso de VVPP
(Madrid, Mayo de 2005)

SIG: Preparación
y normalización
de la información

Historiografía
gráfica de las VP

Topografía:
Levantamientos y
Replanteo para
trazados en terrenos con
cobertura arbórea

Técnicas para la
Determinación
de VP

Fotogrametría:
Proceso
Fotogramétrico
adaptado

DAO/CAD: 2D y 3D

Topografía: SPS
Instrumentos y
Métodos
apropiados

conclusiones

Proponen:

Miguel Ángel Conejo Martín
Alejandra Ezquerro Canalejo
Alfonso Gómez Molina
Miguel Ángel Gómez-Elvira González
Manuel Mateos Hernández
Enrique Pérez Martín
Juan Francisco Prieto Morín
Carlos de San Antonio Gómez





1. Antecedentes: I Congreso de VVPP (Madrid, Mayo de 2005)

Conclusiones I Congreso VP

Unificación de criterios en las actuaciones de amojonamiento y señalización de las vvpp en el ámbito nacional.

Incorporación de la documentación gráfica y descriptiva de las vvpp para adecuarse a las nuevas realidades.

Creación de los foros adecuados que sirvan de soporte a la investigación y recuperación patrimonial.

El II Congreso debe representar una nueva oportunidad para dar respuesta a los retos planteados.



2. Actualización de procedimientos: II Congreso de VVPP (Cáceres, Octubre de 2010)

Objetivos

*delimitar, preservar y divulgar
las principales vías pecuarias*

*Las vías pecuarias en los
planos y mapas españoles*

*Una propuesta para
«deslindar» vías pecuarias*

Metodología



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



CRONOLOGÍA Y PRESENCIA DE LAS VÍAS PECUARIAS EN LOS PLANOS ESPAÑOLES

- ➡ **Manuscritos, códices, legajos y croquis (antes del XVII)**
- ➡ **La formación de la cartografía, con directrices marcadas por Ordenanzas, Comisiones y Reglamentos siempre bajo auspicio militar (XVII y XVIII)**
- ➡ **En siglo XIX, sistematización de la representación mediante la proyección acotada y al final primeros MTN**
- ➡ **Diferentes intentos de representar las Vías Pecuarias**



CRONOLOGÍA Y PRESENCIA DE LAS VÍAS PECUARIAS EN LOS PLANOS ESPAÑOLES



**Investigación histórica:
archivos y catastro**

1. Inventario de la Mesta.

Archivo Histórico Nacional:

Tomo-I: Legajos del 1 al 639

Tomo-II: Legajos del 640 al 1641

Archivos privados: resto de legajos

2. Catastro Marqués de la Ensenada

Archivo General de Simancas

Archivo Histórico Nacional

Biblioteca Nacional

Real Academia de la Historia

3. Interrogatorios de Tomás López

Biblioteca Nacional



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



Marco Geográfico de las Vías Pecuarias en la Península Ibérica

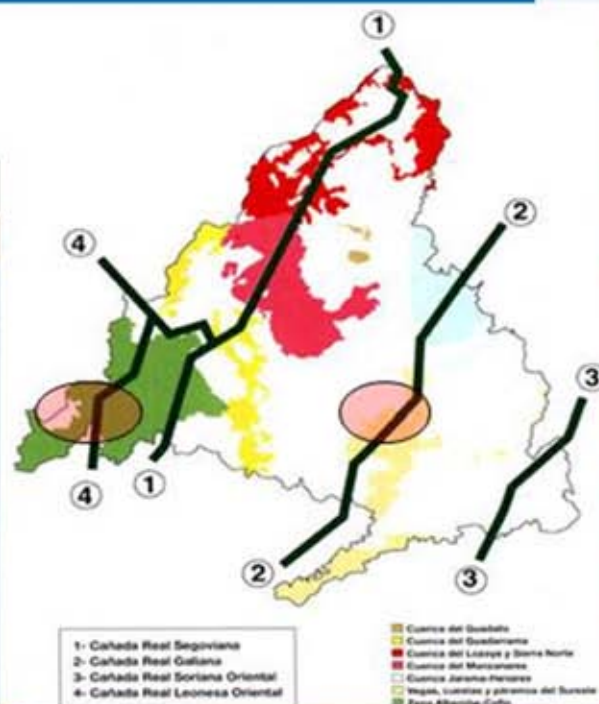
PROYECTO

MAPA DE LAS CAÑADAS



CANADAS REALES

A Zamorana	C. NAVARRA	C. ARAGÓN	C. CATALUÑA
B De la Plata	1 De Andía	5 De los Cinco Villos	I Aranesa
C Leonesa Occidental	2 De las Provincias	6 De Aínsa	II Osense
D Leonesa Oriental	3 De Salazar	7 De Vilamala	III Leridana
E Segoviana	4 De los Roncaleses	8 De Ordesa	IV Leridano-tarraconense
F Riejana		9 Del Moncayo	V Gerundense
G Soriana Oriental		10 De Albaracín	
H Soriana Occidental			
I Cosense - Meridiana			
J Del Reino de Valencia			



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



**PROPUESTA PARA LA
REALIZACIÓN DEL DESLINDE
(DOCUMENTACIÓN TÉCNICA)**

**EL DESLINDE EN LAS VÍAS
PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS
PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL**

Metodología

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO Y ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN
3. PLANTEAMIENTO DE LOS PROCESOS
4. **METODOLOGÍA DE REALIZACIÓN**
5. REDACCIÓN DE LA PROPOSICIÓN DE DESLINDE Y EXPOSICIÓN PÚBLICA
6. APROBACIÓN Y FIRMEZA DEL DESLINDE
7. ESTUDIO DE ACTUACIONES
8. DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES RESULTANTES
9. CRONOGRAMA DE LOS TRABAJOS Y REALIZACIÓN
10. EQUIPO TÉCNICO, MEDIOS Y RECURSOS (PREVISIÓN)
11. COMPROMISO DE COLABORACIÓN Y GESTIÓN POSTPROCESO

4.1 Reuniones previas y definición de actuaciones

4.2 Fase administrativa y estudios previos

4.3 Preparación del fondo documental

4.4 Realización del Deslinde: Fase Administrativa y Deslinde en campo



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL

EL DESLINDE EN CAMPO (Documentación Técnica)

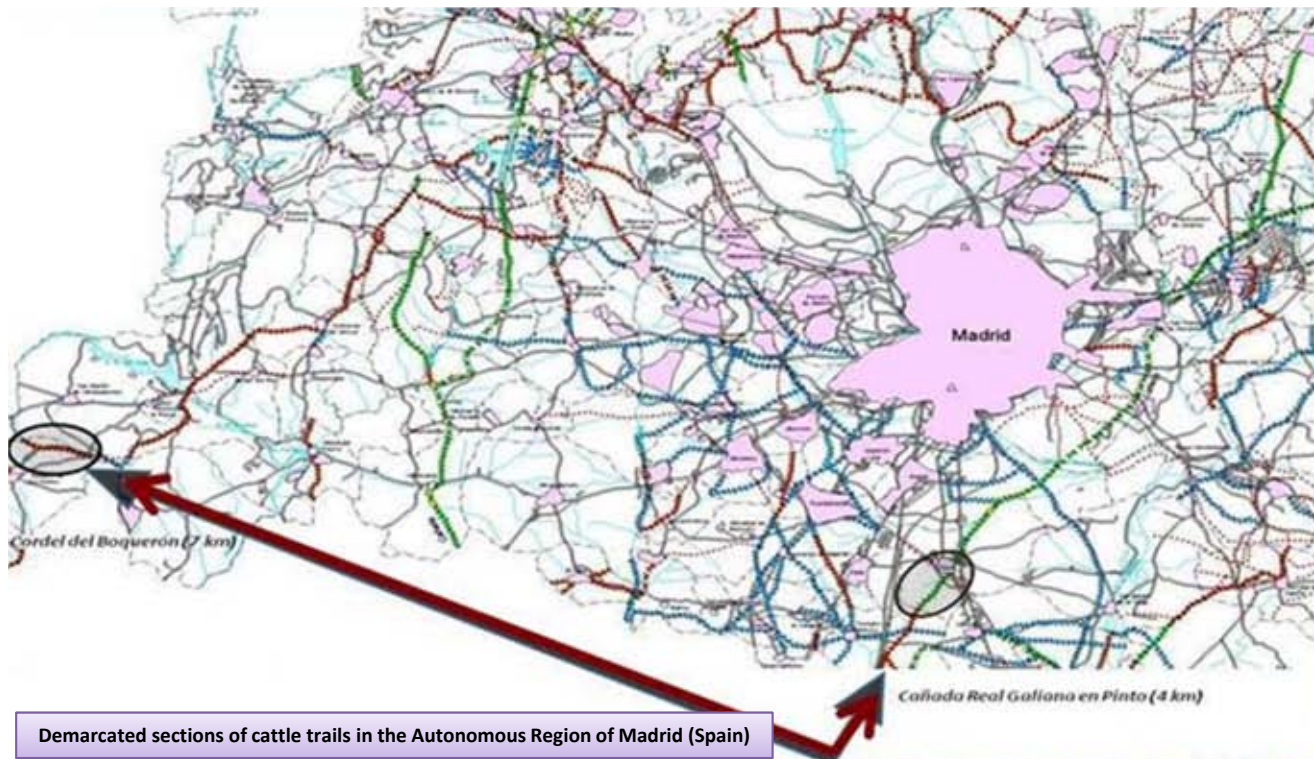


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es





Drove roads in the Autonomous Region of Madrid (Spain)

Demarcated sections of cattle trails in the Autonomous Region of Madrid (Spain)



Cañada Real
Galiana en el
término
municipal de
Madrid



Vista aérea de la Cañada Real Galiana. / R. GUTIÉRREZ

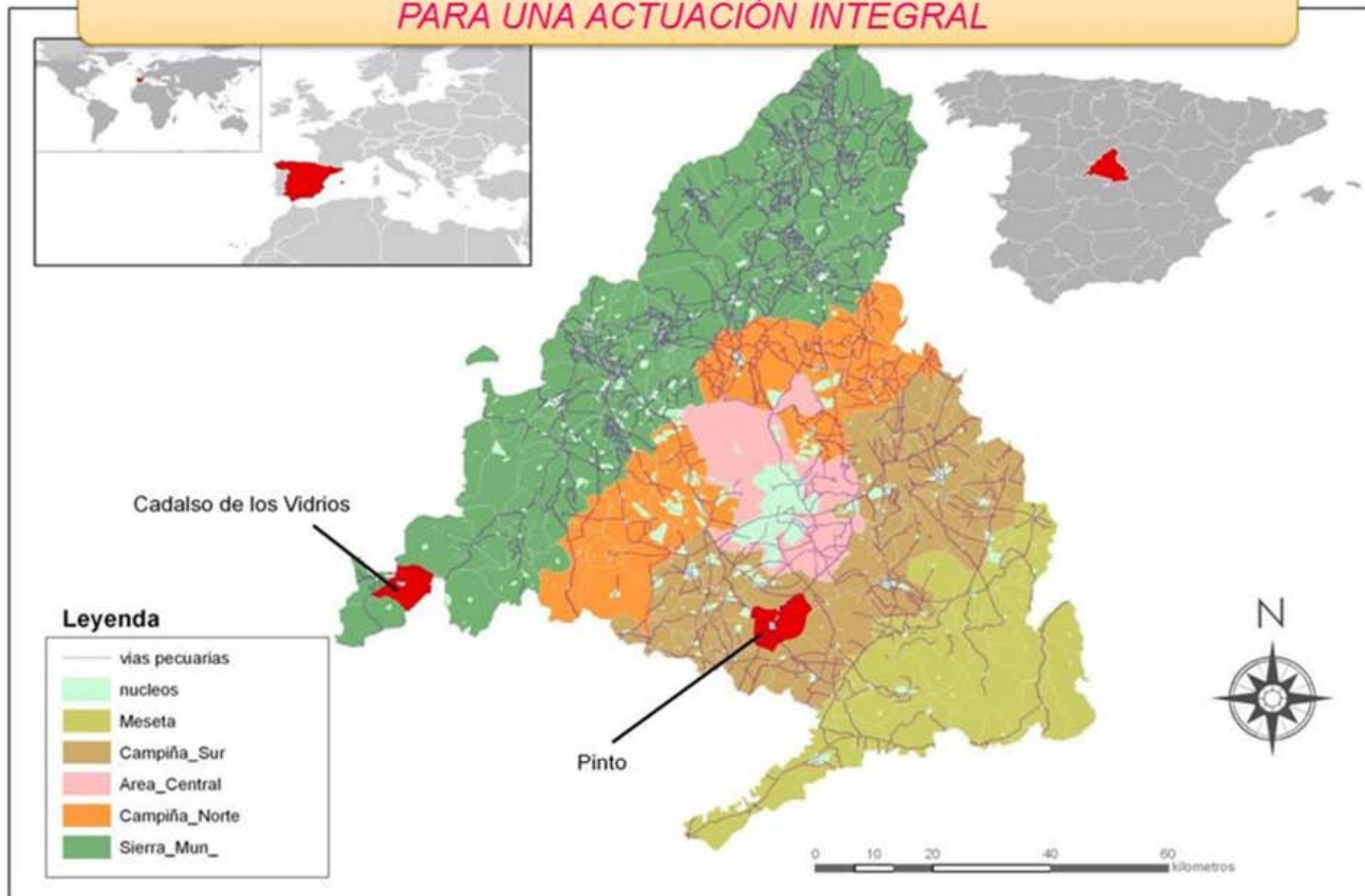
La Cañada

Las Cañadas Reales eran caminos de más de 75 metros de ancho que, desde el siglo XI, han utilizado los rebaños para trasladarse del norte al sur de la Península buscando pastos durante el invierno y a la inversa en verano. Aunque hoy apenas queda trashumancia, todavía las utilizan los ganaderos en algunos lugares para pequeños desplazamientos. Alfonso X el Sabio prohibió en 1273 que se levantaran viviendas en las vías pecuarias. La norma se mantuvo hasta 1974, cuando un decreto franquista permitió que se plantaran huertos. En la actualidad, la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias señala que son bienes de dominio público especialmente protegidos sobre los que no se puede edificar.

La Cañada Real Galiana es una de las nueve que existen en España. Nace en La Rioja y muere en la Sierra de Alcudia (entre Córdoba y Ciudad Real), atravesando Madrid, Soria, Guadalajara y Toledo. Tiene más de 400 kilómetros de recorrido, 93 de los cuales discurren por la Comunidad de Madrid. La ocupación de los 15 kilómetros que están hoy construidos comenzó en los años 70, cuando vecinos de Vallecas y Getafe se fueron allí a plantar huertos y construir pequeñas cabañas de fin de semana. Una cosa llevó a la otra, los cobertizos se fueron transformando en casas, y empezaron a llegar familias que se establecieron allí definitivamente. La historia de la humanidad.

Se mezclaron españoles gitanos y payos, y, con la llegada de la inmigración, se fueron sumando marroquíes, rumanos, búlgaros... Desde hace tres años, las familias del poblado chabolista de Las Barranquillas han empezado a trasladarse a la Cañada, introduciendo un nuevo elemento de preocupación a sus ya acuciantes problemas: la venta masiva de droga.

EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

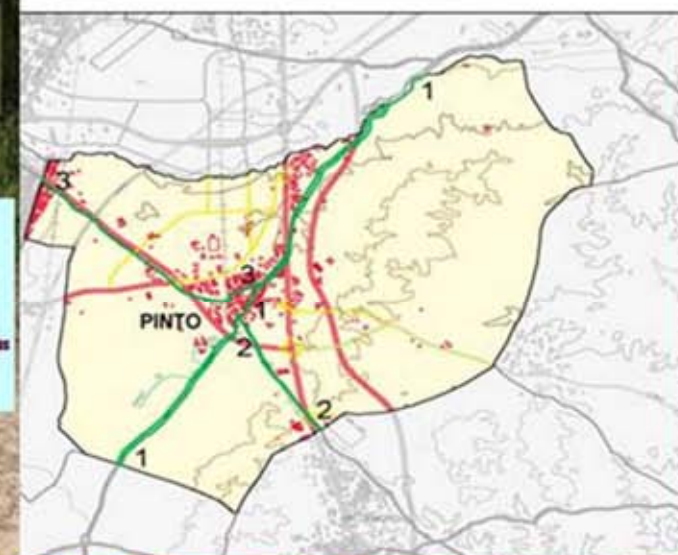
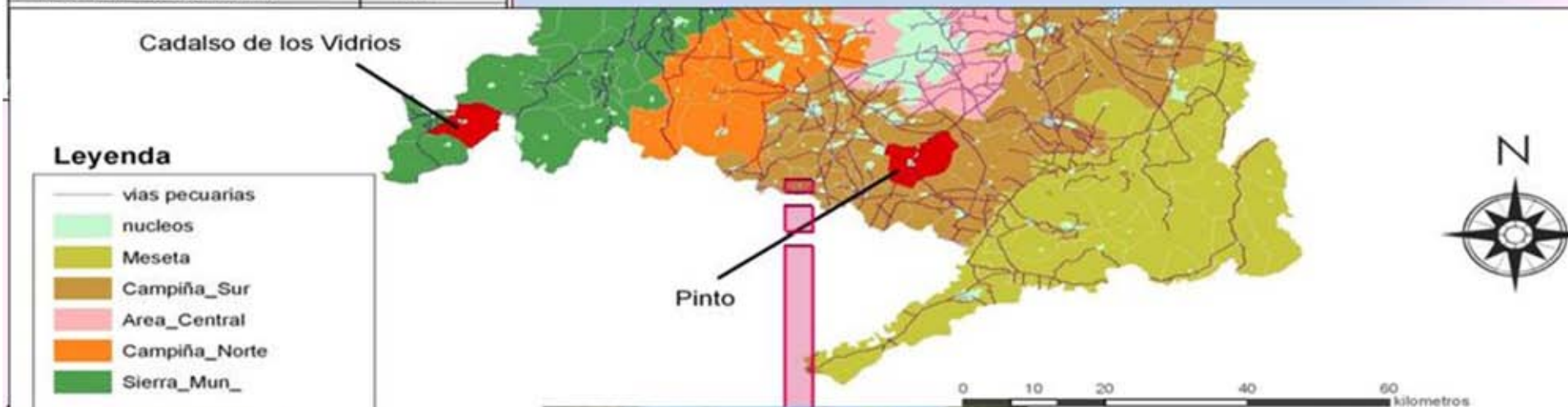
www.upm.es



VÍAS PECUARIAS. PARÁMETROS PRINCIPALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID	
Nº V.P.	1.796
LONGITUD (Km.)	4.168,126
SUPERFICIE TOTAL VÍAS PECUARIAS (Km²)	130,93
% SUP. VÍAS PECUARIAS / SUP. C.M.	1,63
Nº VÍAS PECUARIAS CLASIFICADAS	1.676
VÍAS PECUARIAS CLASIFICADAS (Km.)	3.894,966
Nº VÍAS PECUARIAS DESLINDADAS	430

Situación en la CAM y elección de las VP a deslindar

EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



1. ¿Cómo funciona? LIDAR + cámara digital

Barrido láser de la superficie terrestre combinando el movimiento del avión y del espejo del sensor

Pulsación máxima de 150.000 Hz (150.000 puntos/segundo)

- Max. frecuencia de escaneo 90 Hz (90 líneas/segundo)
- Detección de 4 retornos (1°, 2°, 3°, y último)
- Altura entre 200 m y 6.000 m sobre el terreno.
- Anchura de la pasada entre 200 m y 6.000 m
- Captura de intensidades, una por eco

Gran densidad de puntos (varios millones)

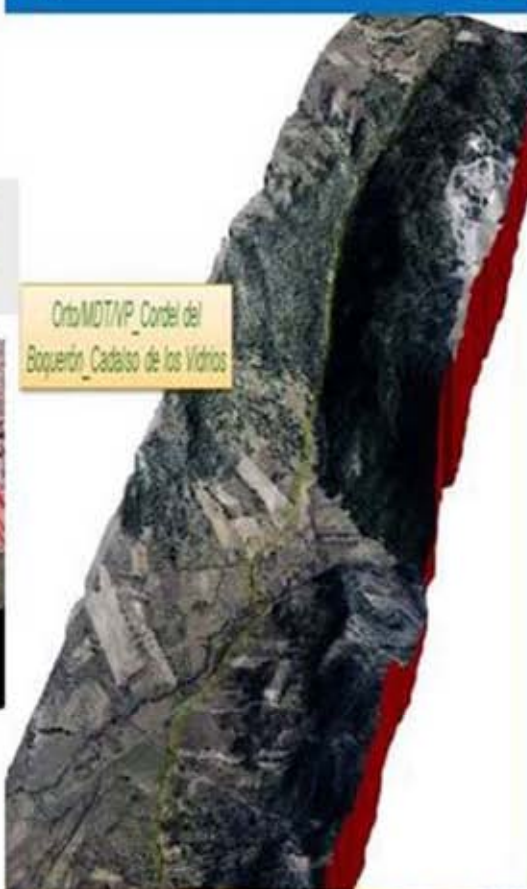
- Precisión altimétrica: 0,1-0,2 m
- Densidad de puntos: 0,5 - 12 puntos/m²
- Homogeneidad en todas las áreas de un proyecto
- Debajo de arbolado
- Debajo de edificación
- Eliminación de estructuras



Superficie
escaneada

Superficie sin escanear

EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS
PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL



Combinación con cámara digital fotogramétrica de gran formato y obtener simultáneamente las imágenes métricas (ortofotos) y el MDT

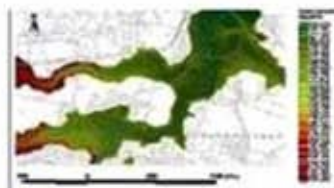
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

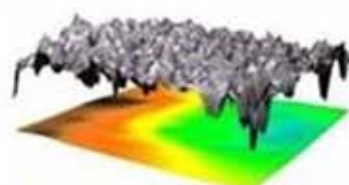
www.upm.es



2.Aplicaciones LIDAR / Fotogramétricas



**Modelización
Hidráulica**



**Forestales
y Ribera**



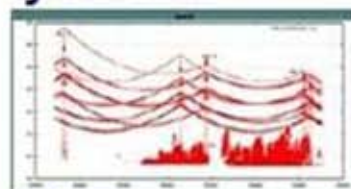
**Modelos
ciudades 3D**



Aeropuertos



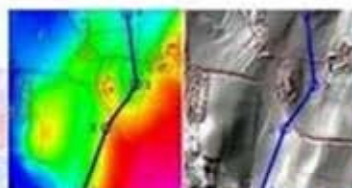
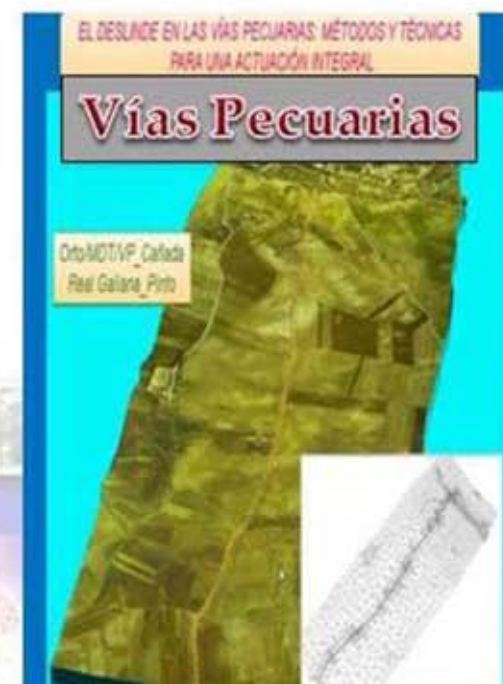
Costas



**Líneas
Eléctricas**



**Producción
Ortofoto**



Ingeniería Civil















**Explotaciones
a cielo abierto**



**Desastres y
Emergencias**

EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL

Levantamiento Fotogramétrico (Proceso y Cronología)

Fases Deslinde	<u>V</u> © 	<u>M</u> 	<u>E</u> 	<u>A</u> 	<u>O</u> 	<u>MDT</u> 	<u>R</u> 	<u>OR</u> 	<u>CE</u> 	<u>RR</u> 	<u>SIG</u> 	<u>VV</u> 
<u>Trazado 1:</u> <u>Cañada Real</u> <u>Galiana (Pinto)</u> <u>(≈ 4 km.)</u>	1/8000	6	20 μ	4/M/GPS	I/E /R	CID	VE/V	CA	T/E/PV	GPS/RTK	CT/ID	.AVI
<u>Trazado 2:</u> <u>Cordel del</u> <u>Boquerón</u> <u>(Cadalso) (≈ 7 km.)</u>	1/8000	12	20 μ	GPSAET	I/E /R	TIN	VE/V	VE/P	T/E/PV	GPS/ET	CT/ID	.AVI
<u>Tiempo T1</u>	1 Mes*		1/2	1/2	1/ 2	1/2	1/2	1/4	1/3	1	1	1/2
<u>Tiempo T2</u>	1 Mes*		1/2	1	1/ 2	1	1	1/4	2/3	1,5	1	1/2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

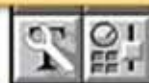
HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es

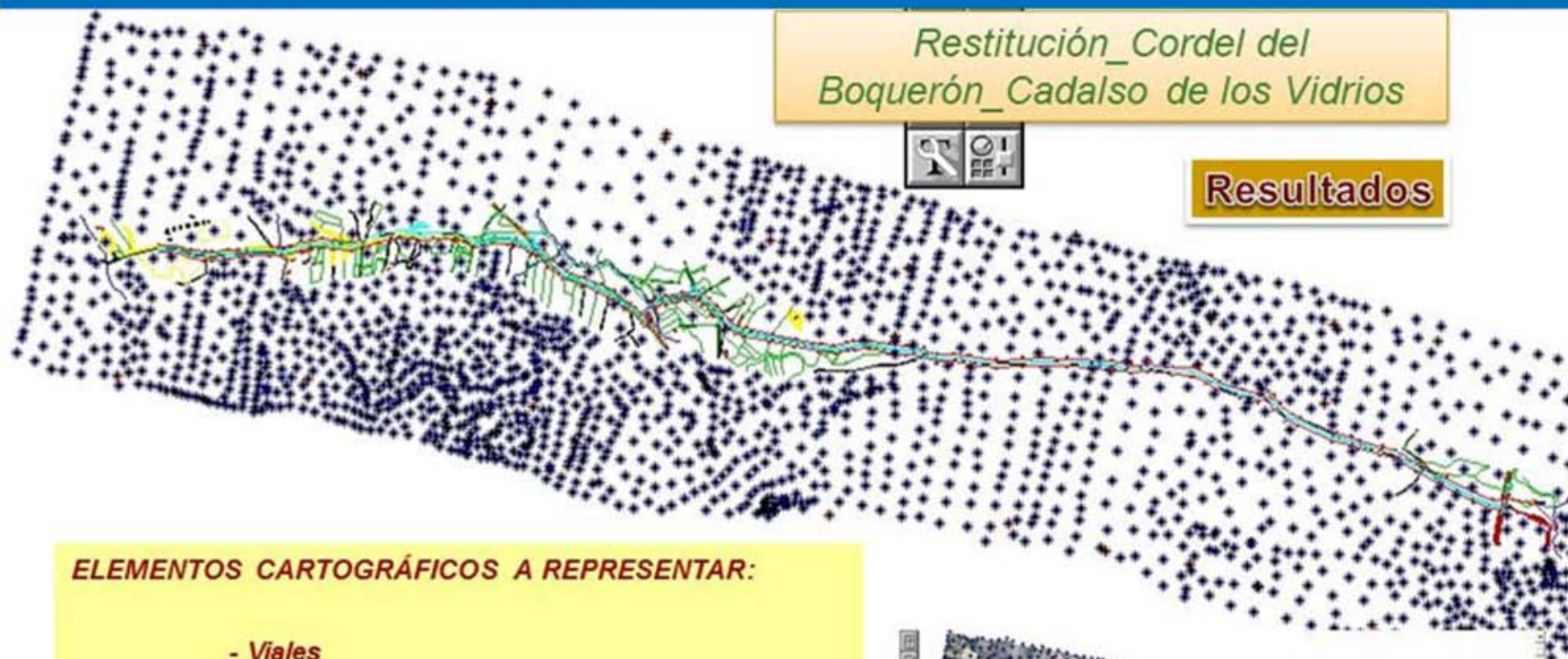


EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL

Restitución_Cordel del
Boquerón_Cadalso de los Vidrios

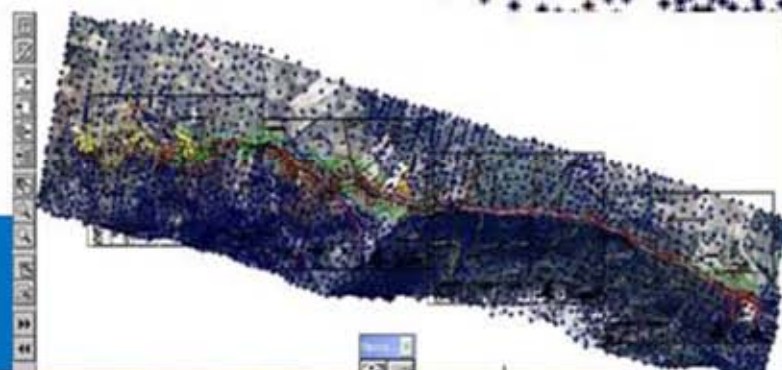


Resultados



ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS A REPRESENTAR:

- Viales
- Red Hidrográfica
- Edificaciones
- Cerramientos
- Parcelario Visto
- vegetación: Arbolado y Matorral



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



EL DESLINDE EN LAS VÍAS PECUARIAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA UNA ACTUACIÓN INTEGRAL

Algunos resultados

Orto/MDT/VP_Cordel del
Boquerón_Cadalso de los Vidrios



Ortofoto de la Cañada Real Galiana



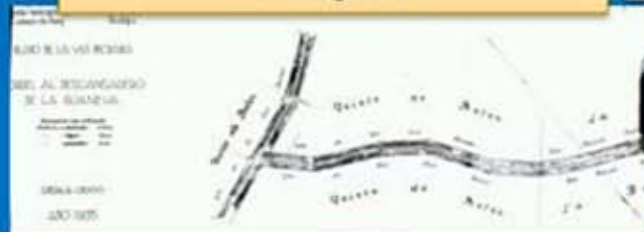
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



Antecedentes históricos, legajos, Cartografía

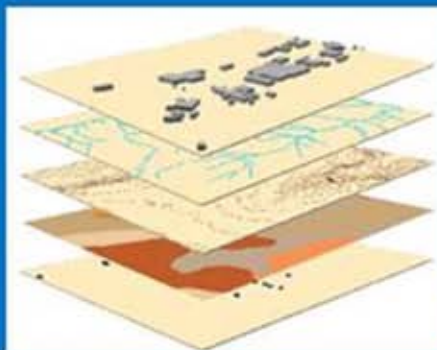


Discusión y nuevas propuestas

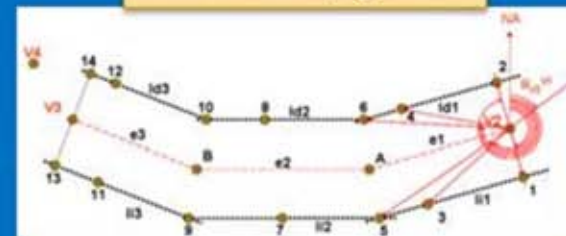
Fotogrametría/LÍDAR



(SIG/GIS)



Geodesia/Topografía



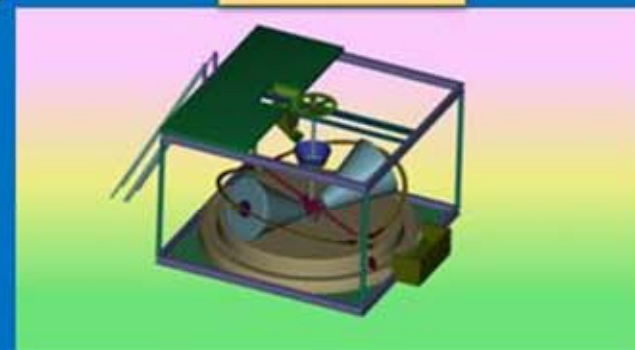
Base de Datos

Id-tramo	Anchura efectiva:	Firmes	Corte:	Imágenes digitales
	<ul style="list-style-type: none"> - más de 4 metros, - de 2 a 4 metros, - de 1 a 2 metros, - menos de 1 metro. 	<ul style="list-style-type: none"> - asfaltado, - compactado regular, - compactado irregular, - arenoso pedregoso, - sin firme. 	<ul style="list-style-type: none"> - con carretera, - con núcleos urbanos, - con ferrocarril, - con ríos, - otros. 	

GNSS



DAO/CAD Patrimonio



Funciones públicas, nuevos usos sociales de las Vías Pecuarias

Discusión y nuevas propuestas

Bienes de dominio público de las CCAA, son inalienables, imprescriptibles e inembargables

- ▶ **Usos Compatibles**, con la actividad pecuaria, usos agrícolas tradicionales que no tengan naturaleza jurídica de ocupación
- ▶ **Usos Complementarios** como el senderismo, cabalgada, desplazamientos deportivos sobre vehículos no motorizados
- ▶ **Funcionalidad**
 - ☞ Función ecológica
 - ☞ Función recreativa
 - ☞ Función histórico-cultural (tecnológica)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HERRERO TEJEDOR, Tomás Ramón

www.upm.es



Las vías pecuarias en los planos y mapas españoles

Discusión y nuevas propuestas

- ▶ La representación gráfica de las vías pecuarias y su presencia en la cartografía histórica no es constante hasta finales del siglo XIX.
- ▶ Planos y Mapas que en distintos momentos se sabe que se efectuaron, no se encuentran catalogados, ni accesibles, tanto en la vertiente historicista de la propia cartografía, como otros específicos del archivo de la Mesta, todos ellos con la trascendencia suficiente para ser por sí mismos objetivo de una investigación específica.
- ▶ Los avances técnicos en materia de representación gráfica se van solapando con la propia decadencia de las instituciones cañariegas (siglos XVIII y XIX).
- ▶ Por medios y cauces institucionales nunca se ha logrado disponer de una *cartografía específica* e integradora de la red viaria.



Propuestas para «deslindar» vías pecuarias

Discusión y nuevas propuestas

- ▶ Para efectuar un deslinde correspondiente a un tramo de una vía pecuaria es adecuado establecer con claridad las distintas fases.
- ▶ Empleando técnicas de posicionamiento por satélite (GNSS), de forma complementaria con estación total allí donde se necesite.
- ▶ En la actualidad, es aconsejable, por ser viable y no encarecer el coste final de la ejecución del deslinde, el encargo de vuelos aéreos específicos para cada tramo a deslindar.
- ▶ Todos los deslindes, en trazados superiores al kilómetro, deberían ser acometidos mediante el empleo de fotogrametría digital/técnicas LIDAR.



Discusión y nuevas propuestas

A modo de conclusión: algunos de los que empezaron siendo motores de búsqueda en Internet ahora han ampliado su radio de acción e influencia en el campo de la visualización y la geolocalización. Hoy, disponemos en la red de portales y sitios avanzados, visores globales como Google Earth, Maps, Street View o el Bing de MS, tenemos otros que podemos denominar locales o regionales, ejemplos como el site del CNIG y las réplicas de las IDEE que cada CA ha ido desarrollando junto al resto de instituciones (Ministerio -SIGPAC-, Ayuntamientos, Catastro, INE, etc.)

En definitiva, los mapas y planos de las Vías Pecuarias hoy, pueden y deben ser tridimensionales, dinámicos, interactivos, de precisión variable según tipo de escala y semánticos en consonancia con los protocolos de la web 3.0

